ELTI
Jurnal Elektronika, Listrik dan Teknologi Informasi Terapan
Volume 8, No 1, Juni 2026 (98 – 113)
https://ojs.politeknikjambi.ac.id/elti

PENERAPAN SECURITY BY DESIGN PADA SISTEM INFORMASI MANAJEMEN SDM DI PUSKESMAS MUARA KUMPEH

Indah Khairunnisa Sinaga[a], Febri Dristyan [a,*], Muhammad Hadi Saputra[b]

[a] *Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Jambi, Jln Lingkar Barat II Kota Jambi, Indonesia*
E-mail: indah.trpl22@politeknikjambi.ac.id[1], febri.dristyan@politeknikjambi.ac.id[2], hadi.saputra@politeknikjambi.ac.id[3]

**Corresponding Author: indah.trpl22@politeknikjambi.ac.id*

Abstract— *The digital transformation in the healthcare sector is crucial in improving the quality of public services in Indonesia. One of the tangible manifestations of this transformation is the implementation of Management Information Systems (MIS) in healthcare facilities, including community health centers (Puskesmas). The adoption of digital systems enhances administrative and operational processes, improving data accuracy compared to manual methods. However, the lack of secure data management systems in Puskesmas is a challenge, particularly in managing human resources (HR) data. This study aims to design and implement a Security by Design-based Human Resource Management Information System (HRMIS) at Puskesmas Muara Kumpeh. The research used a qualitative approach, focusing on the current state of HR data management and security issues. The study found that integrating Security by Design principles in system development effectively ensures data confidentiality, integrity, and availability. The implementation of this system at Puskesmas Muara Kumpeh improves data security and operational efficiency. The findings provide a valuable reference for developing similar systems in other healthcare facilities.*

Keywords— *Security by Design, Human Resource Management Information System, Healthcare, health centers, Data Security*

Abstrak— Transformasi digital di sektor kesehatan sangat penting dalam meningkatkan kualitas pelayanan publik di Indonesia. Salah satu wujud nyata dari transformasi ini adalah penerapan Sistem Informasi Manajemen (SIM) di fasilitas kesehatan, termasuk Puskesmas. Pemanfaatan sistem digital ini meningkatkan efisiensi administrasi dan operasional serta akurasi data dibandingkan dengan metode manual. Namun, penerapan sistem manajemen sumber daya manusia (SDM) yang aman masih menjadi tantangan, terutama dalam pengelolaan data pegawai di Puskesmas. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menerapkan Sistem Informasi Manajemen SDM berbasis *Security by Design* di Puskesmas Muara Kumpeh. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan fokus pada kondisi pengelolaan data pegawai dan isu keamanan yang ada. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan prinsip *Security by Design* dalam pengembangan sistem dapat memastikan kerahasiaan, integritas, dan ketersediaan data secara efektif. Implementasi sistem ini di Puskesmas Muara Kumpeh meningkatkan keamanan data dan efisiensi operasional. Temuan ini menjadi referensi penting bagi pengembangan sistem serupa di fasilitas kesehatan lainnya.

Kata kunci— *Security by Design*, Sistem Informasi Manajemen SDM, Kesehatan, Puskesmas, Keamanan Data

I. PENDAHULUAN

Transformasi digital di sektor kesehatan telah menjadi salah satu komponen penting dalam upaya peningkatan kualitas pelayanan publik di Indonesia. Penerapan Sistem Informasi Manajemen (SIM) di fasilitas kesehatan, termasuk Puskesmas, telah memberikan dampak signifikan terhadap efisiensi operasional serta akurasi data, yang sebelumnya dikelola secara manual. Pemanfaatan sistem digital ini memungkinkan proses administrasi kesehatan berjalan lebih efisien, meminimalkan kesalahan manusia, dan menghasilkan data yang lebih akurat. Namun, meskipun implementasi SIM di berbagai fasilitas kesehatan telah berkembang, masih terdapat tantangan besar terkait dengan kurangnya sistem yang aman dan terintegrasi, terutama dalam pengelolaan data sumber daya manusia (SDM) yang dikelola di Puskesmas [1].

Pengelolaan SDM merupakan elemen kunci dalam sistem informasi kesehatan, mengingat data pegawai merupakan dasar bagi perencanaan, penilaian kinerja, dan pengambilan keputusan strategis dalam pelayanan kesehatan. Oleh karena itu, Sistem Informasi Manajemen SDM berperan sangat penting untuk memastikan kelancaran dan profesionalisme operasional Puskesmas. Namun, berdasarkan kondisi yang ditemukan di Puskesmas Muara Kumpeh, pengelolaan data SDM yang masih mengandalkan dokumen fisik dan spreadsheet sederhana menimbulkan berbagai kendala operasional, seperti risiko kehilangan

arsip, kesalahan pencatatan data, serta keterlambatan dalam proses administrasi dan pelaporan [2].

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, masalah keamanan data menjadi isu yang sangat penting, terutama dalam melindungi informasi sensitif baik terkait pegawai maupun institusi. Keamanan data yang memadai sangat diperlukan, terutama untuk data terkait riwayat kerja, kehadiran, serta informasi pribadi lainnya. Oleh karena itu, penerapan prinsip *Security by Design* dalam pengembangan Sistem Informasi Manajemen SDM dapat menjadi solusi yang efektif dalam memastikan keamanan data sejak tahap perancangan sistem. Prinsip ini menekankan bahwa fitur-fitur keamanan, seperti autentikasi pengguna, enkripsi data, kontrol akses berbasis peran, serta pencatatan aktivitas (audit log), harus dirancang dan diterapkan sejak awal proses pengembangan system [3]. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan Sistem Informasi Manajemen SDM berbasis *Security by Design* di Puskesmas Muara Kumpeh, yang tidak hanya efisien dalam pengelolaan data pegawai, tetapi juga dapat memberikan perlindungan yang optimal terhadap informasi sensitif. Diharapkan, sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat menjadi referensi penting bagi pengembangan sistem serupa di fasilitas kesehatan lainnya. Penelitian ini juga menekankan pentingnya peningkatan tingkat keamanan data serta integrasi sistem yang lebih baik untuk mendukung pelayanan kesehatan yang lebih efektif, efisien, dan aman [4].

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Informasi Manajemen Sumber Daya Manusia (SDM)

Sistem Informasi Manajemen Sumber Daya Manusia (SIM SDM) memiliki peran penting dalam mengelola data pegawai secara efisien, yang mendukung operasional organisasi secara keseluruhan. Penerapan SIM SDM di sektor kesehatan terbukti meningkatkan efektivitas administrasi serta kualitas pelayanan. Sistem ini membantu pengolahan data dengan lebih akurat, sekaligus mempermudah pengambilan keputusan terkait manajemen pegawai di fasilitas kesehatan [5].

B. Keamanan Data dalam Sistem Informasi

Keamanan data dalam sistem informasi sangat krusial, terutama untuk melindungi data sensitif seperti informasi pegawai. Risiko terhadap data yang semakin berkembang mendorong perlunya penerapan langkah-langkah perlindungan seperti enkripsi dan autentikasi berbasis peran, yang penting untuk menjaga data pegawai tetap aman. Selain itu, penggunaan metode autentikasi ganda seperti Two-Factor Authentication (2FA) juga menjadi solusi yang efektif untuk memperkuat kontrol akses ke sistem informasi yang sensitive [6].

C. Pendekatan *Security by Design*

Security by Design adalah pendekatan yang menekankan pentingnya mengintegrasikan prinsip keamanan dalam setiap tahap pengembangan sistem. Dengan melakukan identifikasi risiko dan langkah-langkah mitigasi sejak awal proses pengembangan, celah keamanan dapat diminimalkan. Pendekatan ini memastikan bahwa sistem dapat menghadapi ancaman yang berkembang sepanjang siklus hidupnya, dengan mengintegrasikan elemen-elemen keamanan dalam desain sistem sejak fase awal [7].

D. Penerapan *Security by Design* pada Sistem Manajemen SDM

Penerapan *Security by Design* dalam Sistem Informasi Manajemen SDM di fasilitas kesehatan dapat meningkatkan perlindungan terhadap data pegawai. Hal ini dilakukan dengan mengintegrasikan mekanisme keamanan seperti autentikasi yang kuat, enkripsi data, dan kontrol akses berbasis peran. Langkah-langkah seperti identifikasi kebutuhan keamanan, perancangan arsitektur yang aman, dan pengujian berkelanjutan sangat diperlukan untuk memastikan bahwa sistem dapat melindungi data pegawai secara efektif dan menjaga integritas serta keandalan sistem pengelolaan SDM [8].

III. METODOE PENELITIAN

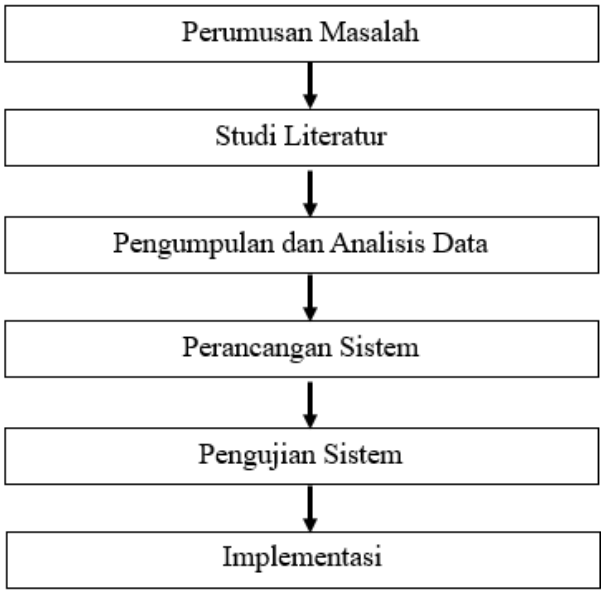
Meliputi analisis, arsitektur dan metode yang dipakai untuk menyelesaikan permasalahan.

A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Puskesmas Muara Kumpeh, Kabupaten Muaro Jambi. Penentuan lokasi sebagai sumber utama pengumpulan data dalam rangka mendukung tujuan penelitian.

B. Kerangka Penelitian

Kerangka kerja penelitian ini berisi langkah-langkah sistematis yang digunakan untuk mencapai tujuan penerapan *security by design* pada Sistem Informasi Manajemen SDM di Puskesmas Muara Kumpeh.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja penelitian yang ditampilkan pada Gambar 1, peneliti menguraikan secara sistematis setiap tahapan penelitian sebagai berikut:

1. Perumusan Masalah

Tahap perumusan masalah dilakukan melalui identifikasi terhadap kondisi Sistem Informasi Manajemen SDM yang diterapkan di Puskesmas Muara Kumpeh. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap proses pendataan pegawai, absensi, gaji, dan administrasi kepegawaian lainnya, ditemukan bahwa sistem belum dilengkapi dengan mekanisme keamanan yang memadai. Kondisi tersebut menimbulkan potensi risiko terhadap kerahasiaan dan integritas data SDM yang bersifat sensitif. Oleh karena itu, diperlukan penerapan *security by design* agar keamanan sistem dapat dirancang dan diterapkan sejak awal.

2. Studi Literatur

Tahap studi literatur dilakukan dengan menelaah berbagai referensi ilmiah yang relevan dan mendukung kebutuhan penelitian. Studi ini bertujuan memperoleh landasan teoritis mengenai Sistem Informasi Manajemen SDM, konsep *security by design*, dan tahapan pengembangan sistem menggunakan metode *design thinking*. Hasil studi literatur digunakan sebagai dasar dalam penyusunan kerangka konseptual dan metodologi penelitian.

3. Pengumpulan dan Analisis Data

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi, dan peninjauan dokumen terkait pengelolaan data SDM di Puskesmas Muara Kumpeh. Wawancara digunakan untuk mengetahui kebutuhan pengguna dan permasalahan yang terjadi dalam pengelolaan data pegawai. Observasi dilakukan untuk memahami alur kerja sistem yang berjalan, termasuk prosedur penginputan data absensi, gaji, dan administrasi kepegawaian. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menetapkan kebutuhan fungsional, nonfungsional, dan kebutuhan keamanan sesuai prinsip *security by design*.

4. Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem dilakukan dengan mengacu pada metode *Design Thinking.* Perancangan mencakup penyusunan diagram *Unified Modeling Language* (UML), *Entity Relationship Diagram (ERD), Flowchart* dan struktur basis data. Selain itu, disusun pula perancangan kontrol keamanan seperti autentikasi, otorisasi akses, perlindungan data sensitif, dan mekanisme validasi input. Perancangan ini bertujuan memastikan bahwa sistem mampu memproses dan mengamankan data SDM secara efektif sesuai dengan kebutuhan.

5. Pengujian Sistem

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dirancang telah memenuhi kebutuhan pengguna dan berfungsi secara optimal. Pengujian meliputi verifikasi alur sistem, penilaian kelayakan rancangan teknis, serta evaluasi efektivitas kontrol keamanan yang diterapkan. Hasil pengujian digunakan untuk mengidentifikasi kekurangan sehingga dapat dilakukan perbaikan agar sistem bekerja secara lebih baik dan lebih aman.

6. Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan dengan menerapkan rancangan ke dalam prototipe yang mengintegrasikan seluruh fitur pengelolaan SDM. Tahap ini meliputi konfigurasi sistem, integrasi basis data, serta penyesuaian alur informasi agar setiap proses seperti pendataan pegawai, absensi, dan gaji dapat berjalan dengan baik. Verifikasi dilakukan untuk memastikan bahwa data yang dihasilkan akurat, aman, dan mampu mendukung operasional Puskesmas secara efektif.

C. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan kondisi Sistem Informasi Manajemen SDM di Puskesmas Muara Kumpeh, mengidentifikasi permasalahan, serta menentukan kebutuhan sistem dan keamanan untuk

perancangan sistem berbasis *security by design*. Metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi dilakukan dengan cara mengamati secara langsung proses pengelolaan SDM di Puskesmas Muara Kumpeh. Observasi meliputi kegiatan pendataan pegawai, pengelolaan absensi, pengolahan gaji, serta administrasi kepegawaian lainnya. Metode ini bertujuan untuk memperoleh gambaran kondisi sistem yang berjalan serta mengidentifikasi permasalahan dan potensi risiko keamanan dalam pengelolaan data SDM.

2. Wawancara

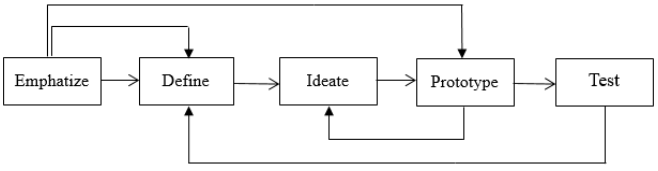
Wawancara dilakukan dengan staf bagian Tata Usaha (TU) di Puskesmas Muara Kumpeh yang bertanggung jawab terhadap administrasi kepegawaian. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi terkait prosedur kerja, kendala yang dihadapi dalam pengelolaan data SDM, serta kebutuhan sistem informasi yang lebih aman dan terintegrasi. Data hasil wawancara digunakan untuk mendukung hasil observasi dan memperjelas kebutuhan sistem.

3. Dokumentasi

Metode dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan berbagai dokumen yang mendukung proses pengelolaan SDM, seperti data kepegawaian, absensi, gaji, serta dokumen administrasi lainnya. Dokumentasi ini dianalisis untuk memahami struktur data, prosedur kerja yang berlaku.

D. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Design Thinking*. Metode ini dipilih karena berfokus pada kebutuhan pengguna dan memungkinkan peneliti memahami permasalahan secara mendalam sebelum merancang solusi. Pendekatan ini sesuai untuk pengembangan Sistem Informasi Manajemen SDM di Puskesmas Muara Kumpeh, khususnya dalam upaya meningkatkan keamanan sistem melalui penerapan konsep *security by design* sejak tahap awal pengembangan.



Gambar 2. Model *Design Thinking*

Design Thinking merupakan metode pengembangan sistem yang bersifat iteratif dan terdiri atas lima tahapan utama, yaitu *Empathize*, *Define*, *Ideate*, *Prototype*, dan *Test*. Setiap tahapan dilakukan secara sistematis untuk menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan memperhatikan aspek keamanan data. Adapun tahapan *Design Thinking* yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Empathize*

Tahap *empathize* bertujuan untuk memahami kebutuhan dan permasalahan pengguna sistem, khususnya staf bagian Tata Usaha (TU) yang terlibat dalam pengelolaan SDM di Puskesmas Muara Kumpeh. Pada tahap ini, peneliti melakukan observasi dan wawancara untuk memperoleh gambaran mengenai proses pendataan pegawai, pengelolaan absensi, gaji, serta administrasi kepegawaian lainnya. Informasi yang diperoleh digunakan untuk memahami kondisi sistem yang berjalan dan potensi permasalahan keamanan data.

2. *Define*

Tahap *define* dilakukan dengan menganalisis hasil observasi dan wawancara untuk merumuskan permasalahan utama dalam pengelolaan data SDM. Permasalahan tersebut berkaitan dengan kebutuhan sistem yang terintegrasi serta perlunya peningkatan aspek keamanan pada data yang bersifat sensitif. Hasil tahap ini digunakan sebagai dasar dalam penentuan kebutuhan sistem dan kebutuhan keamanan.

3. *Ideate*

Tahap *ideate* merupakan tahap perumusan ide solusi berdasarkan permasalahan yang telah didefinisikan. Pada tahap ini, peneliti merancang konsep Sistem Informasi Manajemen SDM yang mampu mendukung pengelolaan data pegawai, absensi, dan gaji secara efektif. Selain itu, dirumuskan pula ide penerapan mekanisme keamanan, seperti pengaturan hak akses dan autentikasi pengguna, sebagai bagian dari konsep *security by design*.

4. *Prototype*

Tahap *prototype* dilakukan dengan menyusun rancangan awal sistem yang menggambarkan alur kerja, struktur data, dan fungsi utama sistem. Prototipe dibuat untuk memberikan gambaran awal mengenai sistem yang akan dikembangkan serta untuk memastikan bahwa rancangan sistem telah sesuai dengan kebutuhan pengguna dan aspek keamanan yang ditetapkan.

5. *Test*

Tahap *test* dilakukan untuk mengevaluasi prototipe yang telah disusun dengan melibatkan pengguna sistem. Evaluasi dilakukan untuk menilai kesesuaian fungsi sistem, kemudahan penggunaan, serta penerapan aspek keamanan. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar perbaikan dan penyempurnaan sebelum sistem dikembangkan lebih lanjut.

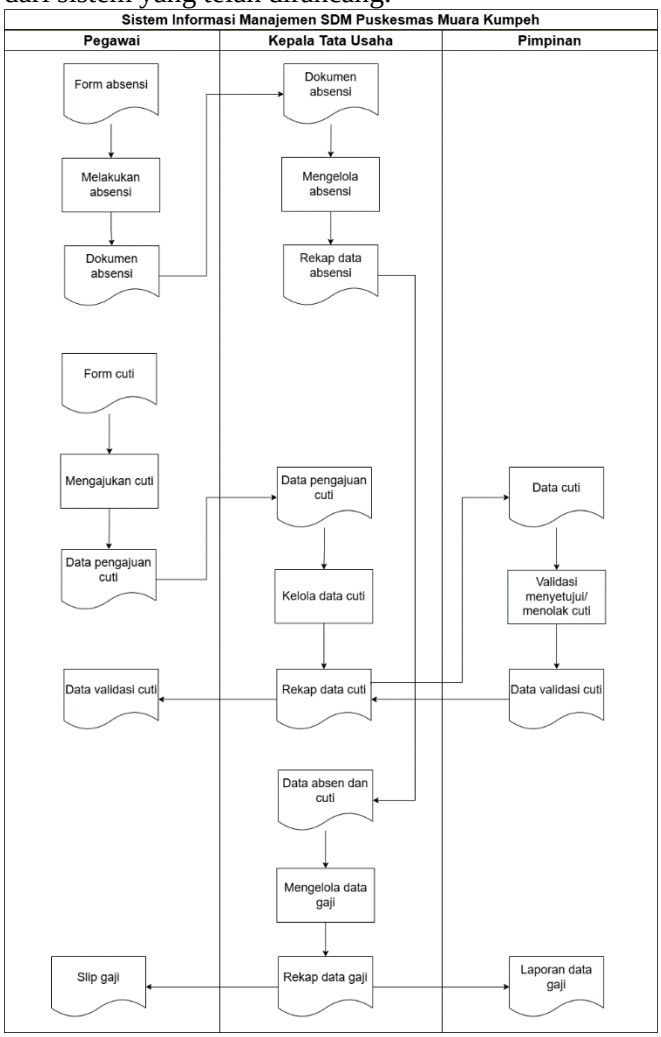
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Sistem yang Dirancang

Pada tahap perancangan sistem, dilakukan analisis menyeluruh terhadap alur kerja yang diusulkan untuk meningkatkan efisiensi serta efektivitas pengelolaan administrasi SDM di Puskesmas Muara Kumpeh. Desain sistem ini bertujuan untuk mengintegrasikan berbagai proses administratif yang sebelumnya

dilakukan secara manual dan terpisah, seperti pengelolaan data absensi, cuti, dan penggajian.

Dengan penerapan sistem berbasis komputer, diharapkan pengelolaan data pegawai dan administrasi lainnya dapat dilakukan dengan lebih cepat, tepat, dan efisien. Fokus utama dalam perancangan ini adalah aspek keamanan data, yang bertujuan untuk melindungi informasi sensitif agar tidak dapat diakses oleh pihak yang tidak berwenang. Berikut ini disajikan bagan alir dari sistem yang telah dirancang:



Gambar 3. Analisis Sistem yang Dirancang

B. Penerapan *Security by Design*

1. Validasi Input Sejak Awal

Validasi input dilakukan untuk memastikan data yang dimasukkan memenuhi kriteria yang ditetapkan, mencegah data yang tidak valid diproses, dan mengurangi risiko potensi ancaman. Proses ini menggunakan *Form Request* di *Laravel* untuk memastikan input yang diterima sesuai dengan aturan seperti panjang karakter, format, dan tipe data yang benar. Berikut adalah kode untuk validasi login:

```
namespace App\Http\Requests;
use Illuminate\Foundation\Http\FormRequest;
class LoginRequest extends FormRequest
{
    public function rules()
    {
        return [
            'username' => ['required', 'string', 'max:50'],
            'password' => ['required', 'string', 'min:8', 'max:255'],
            'role' => ['required', 'in:pegawai,kepala_tata_usaha,pimpinan'],
        ];
    }
}
```

2. Pengamanan Password dengan Hash (*Bcrypt*)

Untuk meningkatkan keamanan, password pengguna disimpan dalam bentuk hash menggunakan algoritma bcrypt, yang menjadikannya tidak dapat dibaca langsung jika terjadi kebocoran data. Sistem ini memanfaatkan *Hash::make()* untuk proses hashing dan *Hash::check()* untuk memverifikasi password saat login:

```
use Illuminate\Support\Facades\Hash;

class User extends Authenticatable
{
    public function setPasswordAttribute($value)
    {
        $this->attributes['password_hash'] = Hash::make($value);
    }

    public function checkPassword($password)
    {
        return Hash::check($password, $this->attributes['password_hash']);
    }
}
```

3. Brute Force Protection dengan Rate Limiting + Lockout

Untuk mengatasi ancaman brute force, sistem ini menerapkan dua lapis perlindungan: rate limiting berbasis IP dan mekanisme lockout per akun. Rate limiting digunakan untuk membatasi jumlah percakapan login dalam periode waktu tertentu, sementara lockout mengunci akun setelah sejumlah login gagal. Berikut adalah implementasi rate limiting dan lockout:

```
// Middleware throttle untuk login
Route::post('/login', [AuthController::class, 'login'])
->middleware('throttle:5,15'); // Max 5 percakapan per 15 menit per IP
public function attemptLogin(string $username, string $password)
{
    $user = User::where('username', $username)->first();
    if ($user->failed_login_attempts >= 5) {
```

```
        $user->lockAccount(); // Mengunci akun setelah 5 percakapan gagal
    }
}
```

4. Autorisasi Berbasis Peran (Role-Based Authorization)

Sistem ini menggunakan *Role-Based Access Control* (RBAC) untuk memastikan hanya pengguna dengan peran yang sesuai yang dapat mengakses fitur atau data tertentu. Implementasi middleware dan policy membatasi akses sesuai dengan peran pengguna:

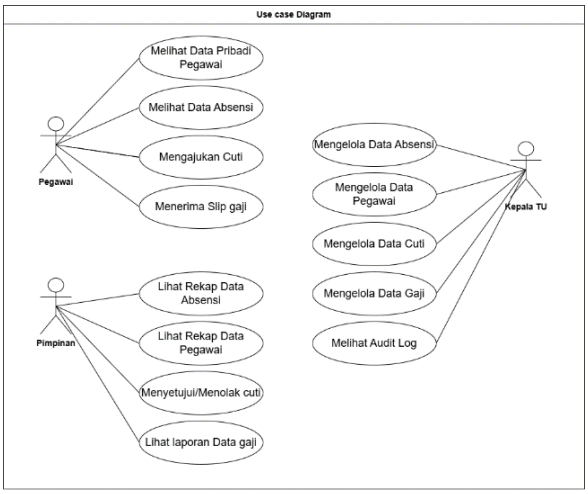
```
public function isPegawai()
{
    return $this->role === 'pegawai';
}

Route::middleware('role:pegawai')->group(function () {
    Route::get('/cuti/create', [CutiController::class, 'create']);
});
```

C. Desain Global

Desain global untuk sistem informasi manajemen SDM di Puskesmas Muara Kumpeh mencakup penyusunan diagram UML, ERD, flowchart, struktur basis data, dan desain antarmuka pengguna (UI) yang mengintegrasikan prinsip *Security by Design.* Proses perancangan sistem informasi ini bertujuan untuk menggambarkan hubungan antar entitas, aliran informasi, serta proses pengelolaan proses data pegawai secara terstruktur dan terintegrasi. Adapun tahapan perancangan sistem informasi manajemen SDM Puskesmas Muara Kumpeh sebagai berikut:

Use Case Diagram

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor dan sistem, serta bagaimana sistem memenuhi kebutuhan aktor tersebut. Diagram ini menunjukkan fungsionalitas sistem melalui kasus penggunaan dan hubungan antara aktor dengan fungsi yang ada dalam sistem. Berikut adalah *Use Case Diagram* dari system manajemen SDM puskesmas muara kumpeh:



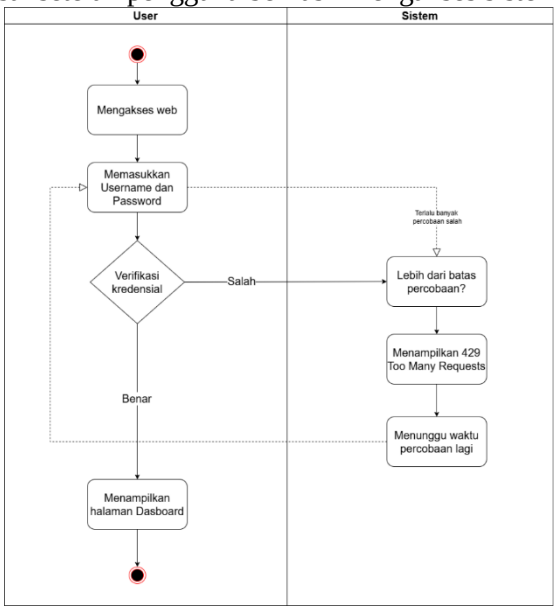
Gambar 4. *Use Case* Diagram

Activity Diagram

Activity Diagram berfungsi untuk memodelkan alur aktivitas dalam sistem, menggambarkan langkah-langkah yang dilakukan dan transisi antar aktivitas berdasarkan kondisi yang ditetapkan dalam proses tersebut. Berikut adalah *Activity Diagram* dari system manajemen SDM puskesmas muara kumpeh:

1. Activity Diagram Login

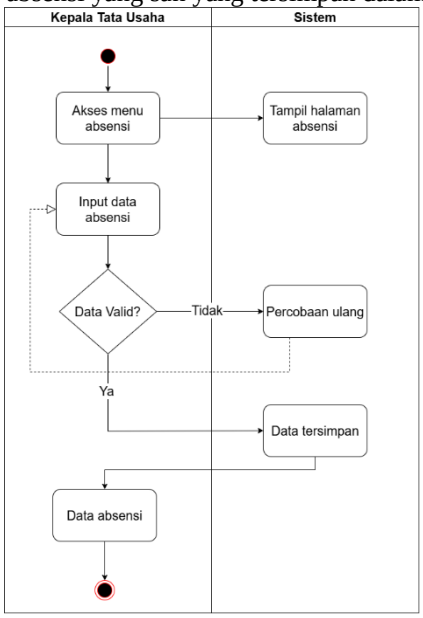
Activity diagram ini menggambarkan proses login pengguna ke sistem. Pengguna mengakses halaman login dan memasukkan username serta password. Sistem memverifikasi kredensial yang dimasukkan. Jika tidak valid, sistem memeriksa jumlah percobaan login. Jika percobaan melebihi batas, sistem menampilkan pesan "429 Too Many Requests" dan memblokir login lebih lanjut. Jika kredensial valid, pengguna diberikan akses dan diarahkan ke halaman dashboard. Proses login selesai setelah pengguna berhasil mengakses sistem.



Gambar 5. Activity Diagram Login

2. Activity Diagram Absensi

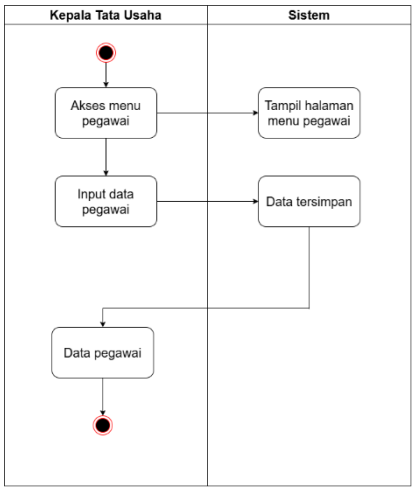
Activity diagram ini menggambarkan alur proses absensi oleh Kepala Tata Usaha (Kepala TU). Proses dimulai dengan mengakses menu absensi, lalu memasukkan data absensi. Sistem memvalidasi data, jika valid, data disimpan dan ditampilkan. Jika tidak valid, Kepala TU diminta untuk memasukkan data ulang hingga valid. Proses ini memastikan hanya data absensi yang sah yang tersimpan dalam sistem.



Gambar 6. Activity Diagram Absensi

3. Activity Diagram Pegawai

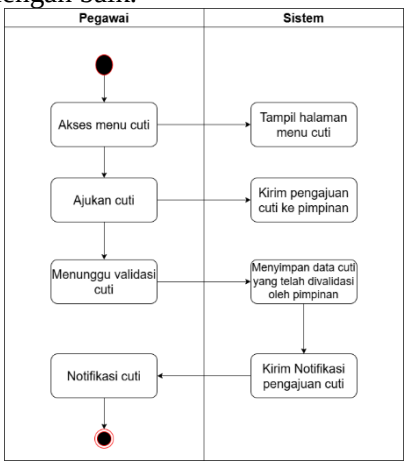
Activity diagram ini menggambarkan alur pengelolaan data pegawai oleh Kepala Tata Usaha (Kepala TU). Proses dimulai dengan mengakses menu pegawai, lalu memasukkan data pegawai ke dalam sistem. Setelah itu, sistem secara otomatis menyimpan data tersebut. Proses ini memastikan data pegawai dikelola dengan efisien dan tersimpan dengan baik dalam sistem.



Gambar 7. Activity Diagram Pegawai

4. Activity Diagram Cuti

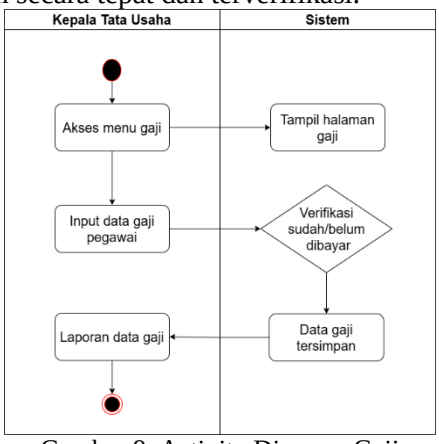
Activity diagram ini menggambarkan alur pengajuan cuti pegawai. Proses dimulai dengan pegawai mengakses menu cuti, kemudian mengajukan cuti yang dikirim ke pimpinan untuk divalidasi. Setelah validasi, data cuti disimpan dan pegawai menerima notifikasi mengenai status pengajuan cuti. Proses ini memastikan pengajuan cuti dilakukan secara terstruktur dan terkelola dengan baik.



Gambar 8. Activity Diagram Cuti

5. Activity Diagram Gaji

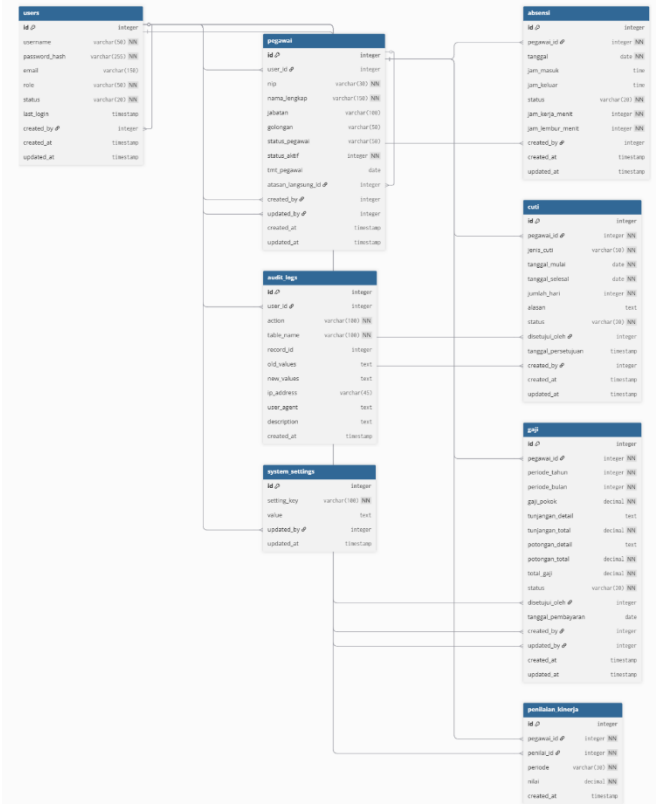
Activity diagram ini menggambarkan alur pengelolaan data gaji oleh Kepala Tata Usaha (Kepala TU). Proses dimulai dengan mengakses menu gaji dan memasukkan data gaji pegawai. Sistem memverifikasi status pembayaran gaji, dan jika sudah dibayar, data disimpan dalam sistem. Proses diakhiri dengan laporan data gaji yang tercatat, memastikan pengelolaan gaji dilakukan secara tepat dan terverifikasi.



Gambar 9. Activity Diagram Gaji

Class Diagram

Class Diagram digunakan untuk menggambarkan struktur sistem dengan memodelkan kelas-kelas yang ada, termasuk atribut, metode, dan hubungan antar kelas, yang relevan dengan pengelolaan SDM di Puskesmas Muara Kumpeh.



Gambar 10. Class Diagram

Struktur *Database* Sistem

Struktur database sistem digunakan untuk mengatur cara data disusun dan dihubungkan dalam sistem, mencakup tabel, relasi antar tabel, serta kunci utama dan asing yang memastikan pengelolaan data yang efisien dan aman.

1. Tabel *Users*

Primary Key: id

Foreign Key:created_by

Tabel I *Users*

No	Nama Field	Tipe	Kunci	Keterangan
1	Id	Int (11)	Primary Key	Id User
2	Username	Varchar (50)	-	Username login
3	Password_hash	Varchar (255)	-	Password terenkripsi
4	Remember_token	Varchar (100)	-	
5	Email	Varchar (100)	-	Email
6	Role	Enum	-	Role pengguna
7	Status	Enum	-	Status akun
8	Last_login	Datetime	-	Waktu terakhir pengguna login
9	Failed_login_attempts	int (11)	-	Jumlah percobaan login gagal
10	Account_locked_until	datetime	-	Batas waktu akun terkunci
11	Created_by	int (11)	Foreign Key	*Id* pengguna yang membuat akun
12	Created_at	timetamp	-	Waktu dibuat
13	Updated_at	timetamp	-	Waktu diperbarui

2. Tabel Pegawai

Primary Key: id

Foreign Key: user_id, atasan_langsung_id, created_by_updated_by

Tabel II Pegawai

No	Nama Field	Tipe	Kunci	Keterangan
1	Id	Int (11)	Primary Key	Id unik untuk setiap data pengguna
2	User_id	Int (11)	Foreign Key	Id pengguna
3	Nip	Varchar (50)	-	Nomor Induk Pegawai (NIP)
4	Nama_lengkap	Varchar (100)	-	Nama lengkap pengguna
5	Gelar_depan	Varchar (20)	-	Gelar depan pengguna
6	Gelar_belakang	Varchar (20)	-	Gelar belakang pengguna
7	Tempat_lahir	Varchar (50)	-	Tempat lahir
8	Tanggal_lahir	Date	-	Tanggal lahir
9	Jenis Kelamin	Enum	-	Jenis kelamin
10	Agama	Varchar (20)	-	Agama
11	Status_perkawinan	Enum	-	Status perkawinan
12	Alamat	Text	-	Alamat
13	Rt	Varchar (5)	-	Rt
14	Rw	Varchar (5)	-	Rw
15	Kelurahan	Varchar (50)	-	Nama kelurahan
16	Kecamatan	Varchar (50)	-	Nama kecamatan
17	Kota	Varchar (50)	-	Kota tempat tinggal
18	Provinsi	Varchar (50)	-	Provins tempat tinggal
19	Kode_pos	Varchar (10)	-	Kode pos tempat tinggal
20	No_telepon	Varchar (20)	-	Nomor telepon
21	Email	Varchar (100)	-	Alamat email
22	Foto_Frofil	Varchar (255)	-	Foto profil pengguna
23	Jabatan	Varchar (100)	-	Jabatan
24	Tipe_jabatan	Enum	-	Tipe jabatan
25	Golongan	Varchar (10)	-	Golongan pangkat pengguna
26	Pangkat	Varchar (50)	-	Pangkat
27	Unit_kerja	Varchar (100)	-	Unit kerja
28	Poli_ruangan	Varchar (100)	-	Ruangan poli tempat kerja
29	Tenis_tenaga	Enum	-	Jenis tenaga medis
30	Atasan_langsung_id	Bigint (20)	Foreign Key	Id atasan langsung pengguna
31	Status_pegawai	Enum	-	Status Pegawai
32	Nomor_sk_pengangkatan	Varchar (100)	-	Nomor sk pengangkatan pegawai
33	Tanggal_sk	Date	-	Tanggal SK pengangkatan pegawai
34	Jenis_kontrak	Enum	-	Jenis kontrak kerja
35	Masa_berlaku_kontrak_awal	Date	-	Tanggal mulai masa berlaku kontrak
36	Masa_berlaku_kontrak_akhir	Date	-	Tanggal berakhirnya masa berlaku kontrak
37	Tmt_pegawai	Date	-	Tanggal mulai tugas pegawai
38	Tmt_pensiun	Date	-	Tanggal pensiun pegawai
39	Pendidikan_terakhir	Varchar (50)	-	Pendidikan terakhir pegawai

40	Jurusan	Varchar (100)	-	Jurusan pendidikan pegawai
41	Nama_sekolah	Varchar (100)	-	Nama sekolah
42	Tahun_lulus	Year (4)	-	Tahun kelulusan
43	Profesi_kesehatan	Varchar (100)	-	Prfesi kesehatan pegawai
44	Nomor_str	Varchar (50)	-	Nomor STR (Surat Tanda Registrasi)
45	Tanggal_str	Date	-	Tanggal berlaku STR
46	Masa_berlaku_str	Date	-	Masa berlaku STR
47	Nomor_sip	Varchar (50)	-	Nomor SIP (Surat Izin Praktik)
48	Tanggal_sip	Date	-	Tanggal berlaku SIP
49	Masa_berlaku_sip	Date	-	Masa berlaku SIP
50	Status_legalitas	Enum	-	Status legalitas pegawai
51	Jadwal_kerja	Enum	-	Jadwal kerja pegawai
52	Hari_kerja	Varchar (50)	-	Hari kerja pegawai
53	Poli_wilayah_tugas	Varchar (200)	-	Wilayah tugas pegawai
54	Status_penugasan	Enum	-	Status penugasan pegawai
55	Status_aktif	Enum	-	Status aktif
56	Created_at	Timetamp	-	Waktu data ini dibuat
57	Updated_at	Timetamp	-	Waktu data ini diperbarui
58	Created_by	Int (11)	Foreign Key	*Id* pengguna yang membuat data
59	Updated_by	Int (11)	Foreign Key	*Id* pengguna yang memperbarui data

3. Tabel Absensi
   Primary Key: id
   Foreign Key: pegawai_id, device_id, dikoreksi_oleh, created_by

Tabel III Absensi

No	Nama Field	Tipe	Kunci	Keterangan
1	Id	Int (10)	Primary Key	Id unik data absensi
2	Pegawai_id	Int (11)	Foreign Key	Id pegawai
3	Fingerprint_id	Varchar (50)		Id fingerprint/log dari mesin
4	Device_id	Int (10)	Foreign Key	Id device fingerprint
5	Device_name	Varchar (100)	-	Nama device
6	Tanggal	Date	-	Tanggal absensi
7	Jam_masuk	Time	-	Jam masuk
8	Jam_keluar	Time	-	Jam keluar
9	Jam_kerja_menit	Int (11)	-	Total jam kerja
10	Status_lembur	Tinyint (1)	-	Status lembur
11	Jam_lembur_menit	Int (11)	-	Total lembur
12	Fingerprint_time	Timestamp	-	Waktu scan asli dari mesin
13	Scan_type	Enum	-	Tipe scan
14	Status	Enum	-	Status kehadiran
15	Keterangan	Text	-	Catatan tambahan absensi
16	Alasan_koreksi	Text	-	Alasan koreksi data absensi
17	Tanggal_koreksi	Datetime	-	Waktu koreksi data absensi
18	Dikoreksi_oleh	Bigint (20)	Foreign Key	Id user yang mengoreksi (relasi ke user_id)
19	Created_at	Timestamp	-	Waktu data dibuat
20	Updated_at	Timestamp	-	Waktu data diperbarui
21	Created_by	Int (11)	Foreign Key	Id user yang membuat data (relasi ke user.id)

4. Tabel Cuti
   Primary Key: id
   Foreign Key:user_id, disetujui_oleh

Tabel IV Cuti

No	Nama Field	Tipe	Kunci	Keterangan
1	Id	Bigint (20)	Primary Key	Id unik untuk setiap pengajuan cuti
2	User_id	Bigint (20)	Foreign Key	Id user/pengguna yang mengajukan cuti
3	Jenis_cuti	Enum	-	Jenis cuti
4	Tanggal_mulai	Date	-	Tanggal mulai cuti
5	Tanggal_selesai	Date	-	Tanggal selesai cuti
6	Jumlah_hari	Int (11)	-	Total jumlah hari cuti
7	Alasan	Text	-	Alasan pengajuan cuti
8	Status	Enum	-	Status pegajuan cuti
9	Disetujui_oleh	Bigint (20)	Foreign Key	Id user yang mengajukan cuti (relasi ke user.id)
10	Tanggal_persetujuan	Timestamp	-	Waktu/tanggal cuti disetujui/ditolak
11	Catatan_persetujuan	Text	-	Catatan dari penyetuju (alasan setuju/tolak, instruksi, dll)
12	Created_at	Timestamp	-	Waktu data pengajuan dibuat
13	Updated_at	Timestamp	-	Waktu data terakhir diperbarui
14	Delete_at	Timestamp	-	Waktu data dihapus

5. Tabel Gaji

Primary Key: id

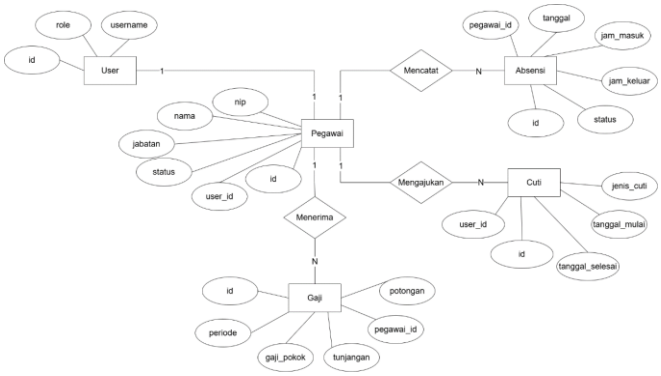
Foreign Key: pegawai_id, locked_by, created_by, update_by

Tabel V Gaji

No	Nama Field	Tipe	Kunci	Keterangan
1	Id	Bigint (20)	Primary Key	Id unik untuk setiap data gaji
2	Pegawai_id	Bigint (20)	Foreign Key	Id pegawai pemilik slip gaji
3	Periode_tahun	Year (4)	-	Tahun periode penggajian
4	Periode_bulan	Tinyint (4)	-	Bulan periode penggajian
5	Gaji_pokok	Decimal (15,2)	-	Nominal gaji pokok
6	Tunjangan_jabatan	Decimal (15,2)	-	Nominal tunjangan jabatan
7	Tunjangan_keluarga	Decimal (15,2)	-	Nominal tunjangan keluarga
8	Tunjangan_transport	Decimal (15,2)	-	Nominal tunjangan transport
9	Tunjangan_makan	Decimal (15,2)	-	Nominal tunjangan makan
10	Bonus	Decimal (15,2)		Nominal bonus (jika ada)
11	Jumlah_hadir	Int (11)	-	Jumlah hari hadir pada periode tersebut
12	Jumlah_izin	Int (11)	-	Jumlah hari izin pada periode tersebut
13	Jumlah_sakit	Int (11)	-	Jumlah hari sakit pada periode tersebut
14	Jumlah_cuti	Int (11)	-	Jumlah hari cuti pada periode tersebut
15	Jumlah_alpha	Int (11)	-	Jumlah hari alpha pada periode tersebut
16	Total_hari_kerja	Int (11)	-	Total hari kerja periode tersebut
17	Tariff_potongan_per_hari	Decimal (15,2)	-	Tarif potongan per hari (umum)
18	Tarif_potongan_per_hari_sakit	Decimal (15,2)	-	Tarif potongan per hari khusus sakit (jika berlaku)
19	Persen_potongan_alpha	Decimal (15,2)	-	Persentase potongan untuk alpha
20	Persen_potongan_izin	Decimal (15,2)	-	Persentase potongan untuk izin
21	Persen_potongan_sakit	Decimal (15,2)	-	Persentase potongan untuk sakit
22	Potongan absensi	Decimal (15,2)	-	Total potongan karena absensi (akumulasi aturan potongan)
23	Potongan_lainnya	Decimal (15,2)	-	Potongan lain di luar absensi (mis. pinjaman, iuran, dll)
24	Total_gaji	Decimal (15,2)	-	Total gaji diterima (setelah tunjangan dan potongan)
25	Status	Enum	-	Status proses gaji
26	Periode_locked	Tinyint (1)	-	Status penguncian periode (0=tidak, 1=ya)
27	Locked_at	Datetime	-	Waktu penguncian dilakukan
28	Locked_by	Bigint (20)	Foreign Key	Id user yang mengunci data (relasi ke users.id)
29	Keterangan	Text	-	Catatan tambahan terkait gaji
30	Alasan_dikoreksi	Text	-	Alasan dilakukan koreksi terhadap data gaji
31	Disetujui_oleh	Bigint (20)	Foreign Key	Id user yang menyetujui gaji (relasi ke users.id)
32	Tanggal_persetujuan	Datetime	-	Waktu persetujuan gaji
33	Tanggal_pembayaran	Datetime	-	Waktu gaji dibayarkan
34	Created_at	Timestamp	-	Waktu data gaji dibuat
35	Updated_at	Timestamp	-	Waktu data gaji diperbarui
36	Created_by	Bigint (20)	Foreign Key	d user yang membuat data gaji (relasi ke users.id)
37	Update_by	Bigint (20)	Foreign Key	Id user yang memperbarui data gaji (relasi ke users.id)

Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) digunakan untuk memodelkan hubungan antar entitas dalam sistem, menggambarkan bagaimana data terkait satu sama lain dalam database. ERD menampilkan entitas, atribut masing-masing entitas, dan hubungan antar entitas tersebut, yang membantu dalam merancang struktur database dan memvisualisasikan aliran data dalam sistem.



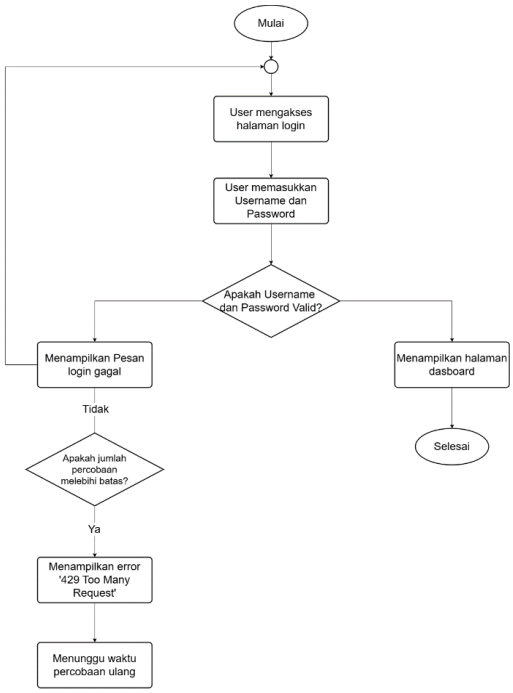
Gambar 11. *Entity Relationship* Diagram (ERD)

Flowchart

Flowchart berfungsi untuk memodelkan urutan langkah-langkah dalam suatu proses, menggambarkan aktivitas dan keputusan yang terjadi dalam sistem secara visual.

1. Flowchart Login

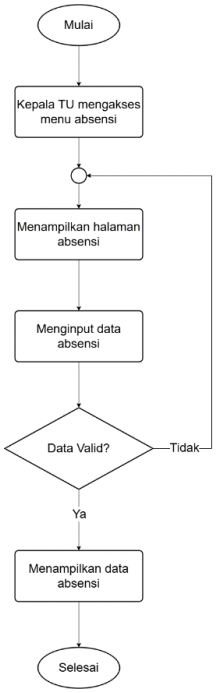
Flowchart ini menggambarkan alur autentikasi pengguna, dimulai dari input username dan password hingga validasi kredensial. Jika login berhasil, pengguna diarahkan ke dashboard. Jika gagal, sistem menampilkan pesan kegagalan dan memeriksa jumlah percobaan; jika melebihi batas, sistem menampilkan error 429 dan meminta pengguna untuk menunggu sebelum mencoba kembali.



Gambar 12. Flowchart Login

2. Flowchart Absensi

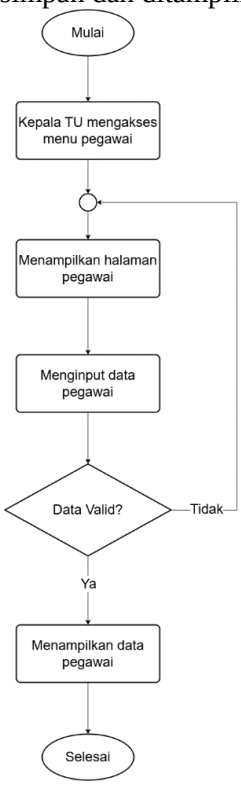
Flowchart ini menjelaskan alur pengelolaan data absensi oleh Kepala TU, dimulai dari akses menu absensi hingga tampilan data absensi. Pengguna memasukkan data, sistem memvalidasi, dan jika data valid, sistem menyimpan dan menampilkan data absensi. Jika tidak valid, pengguna diminta untuk memperbaiki inputan sebelum melanjutkan.



Gambar 14. Flowchart Absensi

3. Flowchart Pegawai

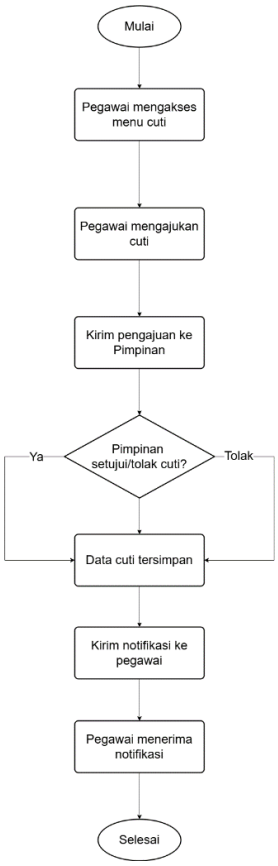
Flowchart ini menggambarkan alur pengelolaan data pegawai oleh Kepala TU, dimulai dari akses menu pegawai hingga tampilan data pegawai yang disimpan. Setelah input data, sistem melakukan validasi; jika data tidak valid, pengguna diminta untuk memperbaiki, dan jika valid, data disimpan dan ditampilkan.



Gambar 15. Flowchart Pegawai

4. Flowchart Cuti

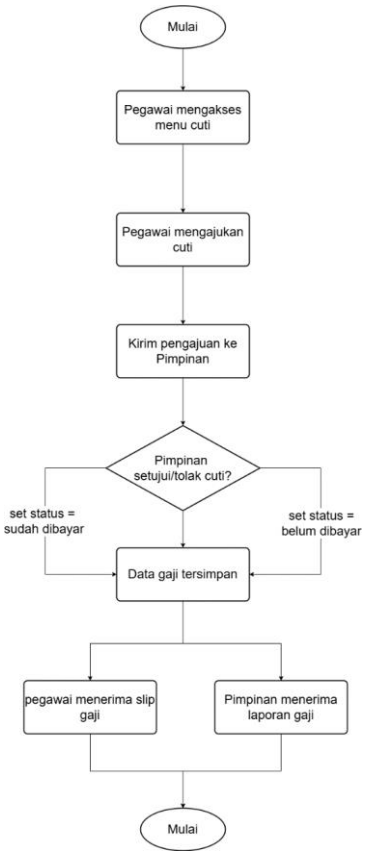
Flowchart ini menggambarkan alur pengajuan cuti oleh pegawai, dimulai dari pengisian formulir cuti hingga penerimaan notifikasi keputusan pimpinan. Setelah pengajuan dikirim ke pimpinan untuk penilaian, sistem menyimpan data dan mengirimkan notifikasi berdasarkan keputusan yang diberikan. Proses berakhir setelah pegawai menerima notifikasi.



Gambar 16. Flowchart Cuti

5. Flowchart Gaji

Flowchart ini menggambarkan alur pengolahan data gaji, dimulai dari pegawai mengakses menu penggajian hingga sistem menghasilkan slip gaji dan laporan gaji. Data yang diajukan pegawai dikirim kepada pimpinan untuk disetujui atau ditolak, kemudian status pembayaran ditetapkan. Setelah itu, data gaji disimpan, dan slip gaji dikirim kepada pegawai serta laporan gaji kepada pimpinan, dengan proses berakhir setelah kedua keluaran diterima.

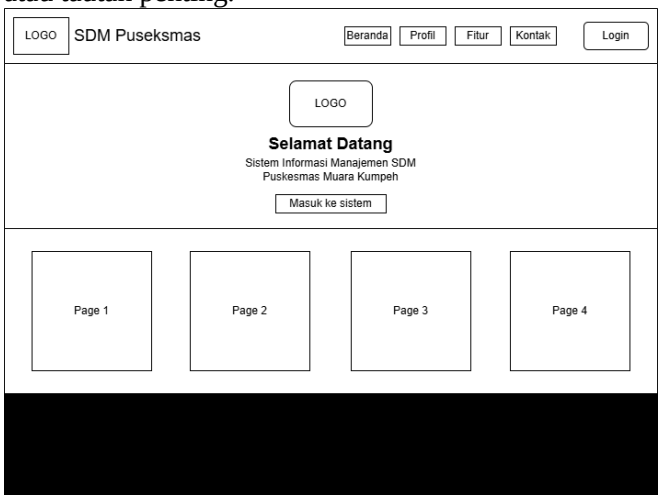


Gambar 17. Flowchart Gaji

D. Desain Antarmuka

1. Tampilan Halaman Landing Page

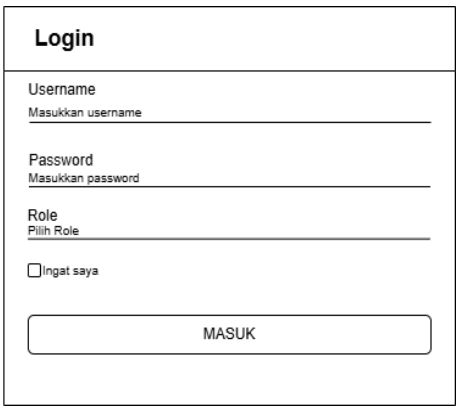
Halaman landing page menampilkan identitas sistem di bagian atas, yang mencakup logo, nama "SDM Puskesmas", menu navigasi (Beranda, Profil, Fitur, Kontak), dan tombol Login untuk akses pengguna. Bagian utama menyajikan judul sambutan, deskripsi singkat sistem, serta tombol "Masuk ke sistem" untuk akses cepat. Di bagian bawah, terdapat panel konten (Page 1–Page 4) yang menampilkan informasi ringkas atau tautan penting.



Gambar 18. Halaman Landing Page

2. Tampilan Halaman Login

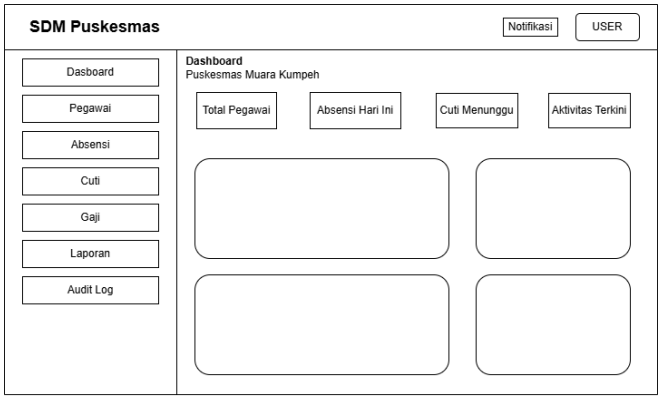
Rancangan halaman login menampilkan form untuk autentikasi pengguna yang terdiri dari kolom *username*, *password*, dan pilihan *role* untuk menentukan hak akses. Tersedia opsi "Ingat saya" untuk menyimpan sesi, serta tombol "MASUK" untuk mengirim data dan memulai proses verifikasi.



Gambar 19. Halaman Login

3. Tampilan Halaman Dasboard

Halaman *dashboard* merupakan tampilan utama setelah login yang menampilkan ringkasan kondisi SDM dan akses cepat ke fitur sistem. Di sisi kiri tersedia menu navigasi (Pegawai, Absensi, Cuti, Gaji, Laporan, dan *Audit Log*), bagian atas memuat notifikasi serta informasi pengguna, dan area utama berisi kartu ringkasan seperti Total Pegawai, Absensi Hari Ini, Cuti Menunggu, dan Aktivitas Terkini untuk memudahkan pemantauan secara cepat.

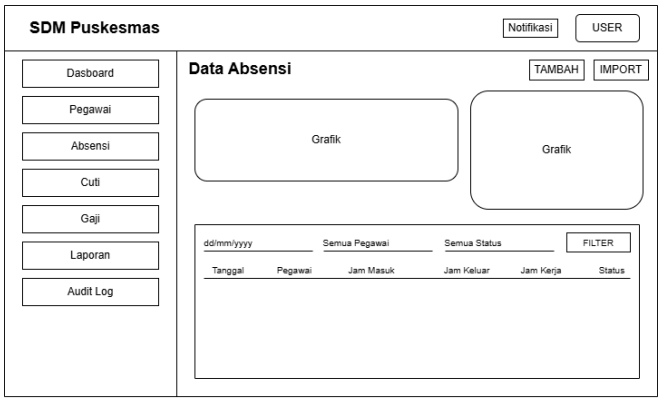


Gambar 20. Halaman Dasboard

4. Tampilan Halaman Absensi

Halaman **absensi** dirancang untuk memudahkan pengelolaan dan pemantauan kehadiran pegawai. Di sisi kiri terdapat menu navigasi modul utama, sedangkan bagian atas menampilkan notifikasi dan informasi pengguna. Area konten mencakup judul "Data Absensi" dengan tombol "Tambah" untuk memasukkan data dan tombol "Import" untuk unggah massal. Tersedia juga panel grafik sebagai ringkasan visual dan tabel absensi dengan fitur penyaringan berdasarkan

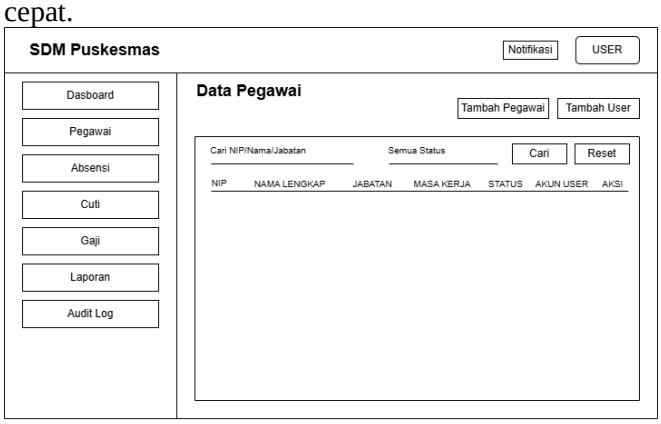
tanggal, pegawai, dan status untuk mempermudah pencarian dan evaluasi kehadiran.



Gambar 21. Halaman Absensi

5. Tampilan Halaman Pegawai

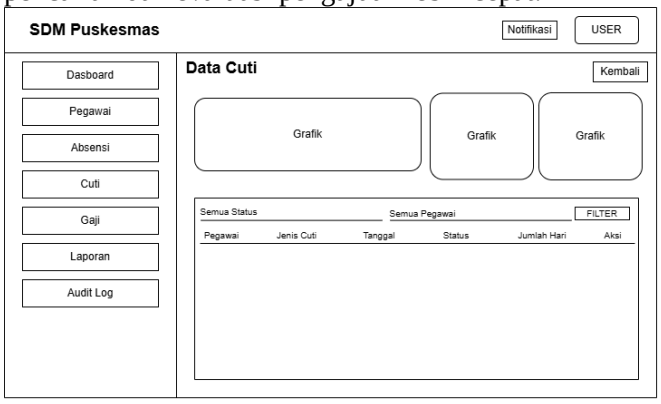
Rancangan halaman absensi menampilkan pengelolaan kehadiran pegawai secara terpusat melalui judul "Data Absensi", tombol "Tambah" dan "Import", serta grafik ringkasan. Data absensi ditampilkan dalam tabel yang dilengkapi filter tanggal, pegawai, dan status, sehingga pencarian dan pemantauan kehadiran lebih cepat.



Gambar 22. Halaman Pegawai

6. Tampilan Halaman Cuti

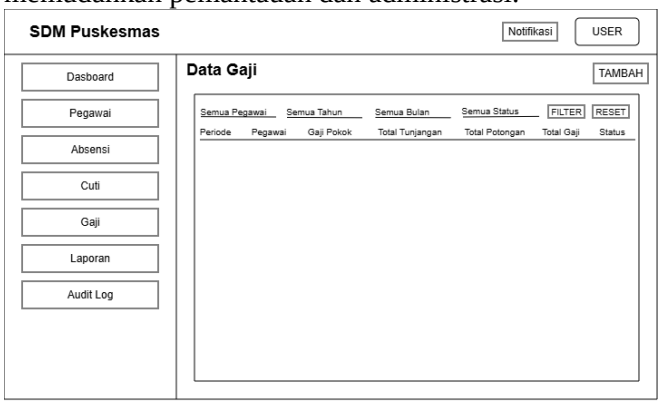
Rancangan halaman cuti digunakan untuk mencatat dan memantau pengajuan cuti secara terstruktur. Halaman ini menampilkan ringkasan grafik, tabel "Data Cuti" (pegawai, jenis, tanggal, status, jumlah hari), serta fitur filter berdasarkan pegawai dan status agar pencarian dan evaluasi pengajuan lebih cepat.



Gambar 23. Halaman Cuti

7. Tampilan Halaman Gaji

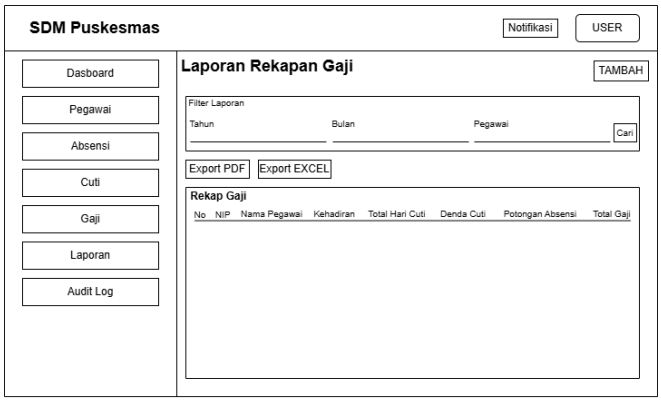
Halaman gaji dirancang untuk pengelolaan data penggajian yang terstruktur, dengan judul "Data Gaji" dan tombol "Tambah" untuk input data baru. Tersedia filter pegawai, tahun, bulan, dan status, serta tabel yang menampilkan periode dan komponen gaji (gaji pokok, tunjangan, potongan, total gaji, dan status) untuk memudahkan pemantauan dan administrasi.



Gambar 23. Halaman Gaji

8. Tampilan Halaman Laporan Gaji

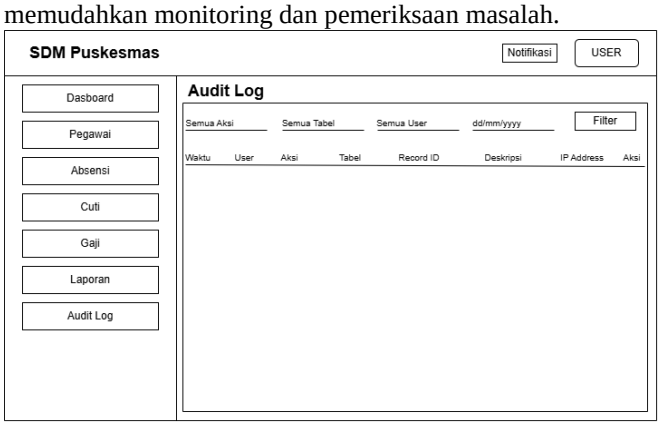
Rancangan halaman laporan rekap gaji digunakan untuk menampilkan ringkasan penggajian pegawai berdasarkan periode tertentu. Halaman ini menyediakan filter tahun, bulan, dan pegawai melalui tombol "Cari", tabel rekap berisi komponen gaji utama, serta fitur ekspor laporan ke PDF dan *Excel* untuk kebutuhan dokumentasi dan pelaporan.



Gambar 24. Halaman Laporan Gaji

9. Tampilan Halaman Audit Log

Halaman audit log menampilkan riwayat aktivitas pengguna untuk kontrol dan pelacakan perubahan data. Terdapat filter berdasarkan aksi, tabel, pengguna, dan tanggal, serta tabel log yang mencakup waktu, pengguna, jenis aksi, data yang terdampak, deskripsi, dan alamat IP untuk memudahkan monitoring dan pemeriksaan masalah.



Gambar 25. Halaman Audit Log

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan rangkaian kegiatan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, serta pengujian pada Sistem Informasi Manajemen SDM Puskesmas Muara Kumpeh yang menerapkan pendekatan *security by design*, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengelolaan data SDM di Puskesmas Muara Kumpeh sebelumnya masih mengandalkan arsip fisik dan *spreadsheet*, sehingga menimbulkan kendala seperti proses administrasi yang kurang efisien, potensi kesalahan pencatatan, kesulitan pencarian arsip, dan pelaporan yang tidak cepat.
2. Sistem yang dibangun mampu mengelola data SDM secara terpusat melalui modul pegawai, absensi, cuti, gaji, laporan rekap gaji, dan *audit log*, sehingga pengolahan data menjadi lebih terstruktur serta mendukung pemantauan dan pelaporan administrasi.
3. Penerapan *security by design* berhasil diimplementasikan melalui validasi input, *hashing* kata sandi, *rate limiting* untuk membatasi percobaan login, dan *Role-Based Access Control* (*RBAC*) untuk membatasi akses sesuai peran pengguna.
4. Mekanisme keamanan yang diterapkan mendukung aspek *Confidentiality, Integrity, Availability* (CIA) dan telah terverifikasi melalui pengujian, seperti penolakan input tidak valid, verifikasi kata sandi berbasis *hash*, respons HTTP 429 saat percobaan login berlebih.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan sistem yang telah dilakukan, saran untuk pengembangan lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Menambahkan autentikasi berlapis seperti *multi-factor authentication* (MFA) dan memperketat kebijakan kata sandi.
2. Melakukan evaluasi keamanan berkala melalui *vulnerability assessment* dan *penetration testing*, serta meningkatkan pemantauan *audit log*.
3. Menyusun mekanisme *backup* terjadwal dan prosedur pemulihan data (*disaster recovery*) disertai uji pemulihan secara periodik.
4. Mengembangkan integrasi dengan sistem pendukung (misalnya perangkat absensi) serta memperkuat fitur pelaporan dan analitik untuk kebutuhan manajerial.

DAFTAR PUSTAKA

[1] D. Wijayanti, E. I. H. Ujianto, and R. Rianto, "Uncovering Security Vulnerabilities in Electronic Medical Record Systems: A Comprehensive Review of Threats and Recommendations for Enhancement," *J. Ilm. Tek. Elektro Komput. dan Inform.*, vol. 10, no. 1, p. 73, Feb. 2024, doi: 10.26555/jiteki.v10i1.28192.

[2] A. Ahmad, J. Hastuti, M. Hijriatin, S. Indonesia Banda Aceh, and S. Tinggi Ilmu Administrasi Pelita Nusantara, "Data Security Analysis in Electronic Health Information Systems," *J. INFORMATIC, Educ. Manag.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–11, 2025, doi: 10.61992/jiem.v7i1.107.

[3] R. M. IROTH, "Information Security Management System (ISMS) at BPJS Kesehatan Tondano: Implementation of ISO 27001:2022 Standard," *J. Jaminan Kesehat. Nas.*, vol. 5, no. 1, pp. 62–74, Jun. 2025, doi: 10.53756/jjkn.v5i1.247.

[4] Farida, "Challenges in Digital HRM Transformation HRM in Digital Transformation: Challenges and Opportunities in Adapting to Technological Change," *J. Ilm. Manaj. Kesatuan*,

vol. 13, no. 05, pp. 4129–4138, 2025, doi: 10.37641/jimkes.v13i5.4101.

[5] U. M. Cirebon, U. Catur, I. Cendekia, and U. Cirebon, "MENINGKATKAN KINERJA ORGANISASI The Importance of Human Resource Management (HRM) In Improving Organizational Performance Pentingnya Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM) Dalam Meningkatkan Kinerja Organisasi," vol. 03, no. 03, pp. 810–817, 2023, doi: 10.59141/comserva.v3i03.882.

[6] I. Manajemen and S. Daya, "Keamanan informasi (," vol. 8, no. 1, pp. 10–15, 2023.

[7] T. Abdiukov, "Secure-by-design principles in Agile SDLC : Leveraging Formal Verification and AI- Enhanced Code Review in CI / CD Environments," vol. 09, no. 01, pp. 494–503, 2023.

[8] [24] L. Williams and H. Khan, "The Evolution of Digital Security by Design Using Temporal Network Analysis," pp. 1–17, 2025.